

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-006717

(43)Date of publication of application : 12.01.2001

(51)Int.Cl.

H01M 8/24  
H01M 8/00  
H01M 8/02  
H01M 8/04

(21)Application number : 11-180270

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 25.06.1999

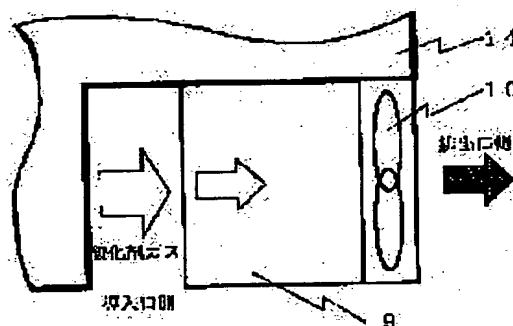
(72)Inventor : TOMIMATSU MOROHIRO  
OZU HIDEYUKI  
AKASAKA YOSHIHIRO  
YASUDA KAZUHIRO  
TAKASHITA MASAHIRO

## (54) FUEL CELL DEVICE AND ELECTRIC APPARATUS MOUNTED WITH FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell capable of stabilizing power generation and giving a high output by efficiently supplying an oxidant to an oxidant electrode and capable of being reduced in size.

SOLUTION: A fuel cell body 9 has an electrolyte plate, a pair of electrodes comprising a fuel electrode and an oxidant electrode provided on both surfaces of this electrolyte plate, and an oxidant gas passage provided on a surface of the oxidant electrode. When air is sent to the oxidant gas passage, an oxidant gas is sucked or discharged by an air-blowing means 10 provided on the outlet side of the oxidant gas passage, thus enabling the oxidant gas to be efficiently sent to the passage.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3356721

[Date of registration] 04.10.2002

[Number of appeal against examiner's decision] 2002-012940

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-6717

(P2001-6717A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 0 1 M 8/24

H 0 1 M 8/24

R 5 H 0 2 6

8/00

8/00

Z 5 H 0 2 7

8/02

8/02

R

8/04

8/04

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-180270

(22) 出願日

平成11年6月25日 (1999.6.25)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 富松 師浩

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 大図 秀行

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100081732

弁理士 大胡 典夫 (外1名)

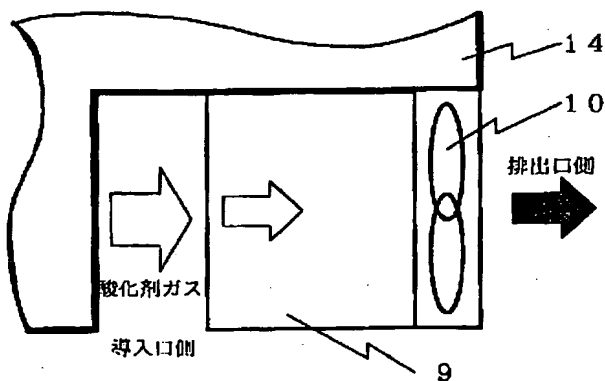
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池装置および燃料電池搭載用電気機器

(57) 【要約】

【課題】 効率良く酸化剤極に酸化剤を供給することで、発電を安定して高い出力を得られ、且つ小型化できる燃料電池の提供。

【解決手段】 電解質板と、この電解質板の対向する面に設けられた、燃料極および酸化剤極とからなる一対の電極と、前記酸化剤極表面に設けられた酸化剤ガス流路とを有する燃料電池本体9の酸化剤ガス流路に空気を送気する際に、酸化剤ガス流路の出口側に送気手段10を設け、酸化剤ガスを吸引・排出することで、効率よく酸化剤ガスを流路に送ることが可能にする。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】電解質板と、

この電解質板の対向する面に設けられた、燃料極および酸化剤極とからなる一対の電極と、  
前記酸化剤極表面に設けられた酸化剤ガス流路と、  
この酸化剤ガス流路に接続され、前記酸化剤ガス流路中の酸化剤ガスを吸引するように設けられた減圧手段とを有することを特徴とする燃料電池装置。

【請求項2】電解質板と、前記電解質板の対向する面に設けられ、燃料極および酸化剤極とからなる一対の電極とを具備する燃料電池を搭載する電気機器であって、前記酸化剤極に供給される酸化剤ガスを排出する排出口に接続された減圧手段を有することを特徴とする燃料電池搭載用電気機器。

## 【請求項3】電解質板と、

この電解質板の対向する面に設けられた、燃料極および酸化剤極とからなる一対の電極と、  
前記酸化剤極表面に設けられた酸化剤ガス流路とからなる燃料電池であって、前記酸化剤ガス流路の断面積は、酸化剤ガスの入口から出口にかけて小さくなることを特徴とする燃料電池装置。

【請求項4】電解質板と、前記電解質板の対向する面に設けられ、燃料極および酸化剤極とからなる一対の電極とを具備する燃料電池を搭載する電気機器であって、前記酸化剤極に酸化剤ガスを供給する酸化剤ガス流路を有し、この酸化剤ガス流路の断面積が酸化剤ガスの入り口から出口にかけて小さくなることを特徴とする燃料電池搭載用電気機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池および電気機器に係り、特にノート型パソコン等の小型電気機器に好適な燃料電池、および燃料電池搭載可能な小型電気機器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】最近の社会的な動向として、OA機器、オーディオ機器、無線機器等の各種機器は、半導体技術の発達と共に小型化され、さらにポータブル性が要求されている。このような要求を満足するための電源としては、手軽な一次電池や二次電池等が使用されている。しかし、一次電池や二次電池は、機能上使用時間に制限があり、このような電池を用いたOA機器等では当然使用時間が限定される。一次電池を使用した場合、電池の放電が終った後に、電池を交換してOA機器等を動かすことはできるものの、その重量に対して使用時間が短く、ポータブルな機器には不向きである。また、二次電池では放電が終ると充電できる半面、充電のための電源が必要のため使用場所が制限されるのみならず、充電に時間がかかるという欠点がある。特に、二次電池を組み込んだOA機器等では、電池の放電が終っても電池を交換する

ことが困難なため、機器の使用時間の制限は免れない。このように、各種小型機器を長時間作動させるには、従来の一次電池や二次電池の延長では対応が難しく、より長時間の作動に向けた電池が要求されている。

【0003】このような問題の一つの解決策として、最近、燃料電池が注目されている。燃料電池は、燃料と酸化剤を供給するだけで発電することができるという利点を有するだけでなく、燃料のみ交換すれば連続して発電できるという利点を有しているため、小型化が出来れば消費電力が小さいOA機器等の小型機器の作動に極めて有利なシステムといえる。

【0004】燃料電池をポータブル機器に適用するにあたっての重要な課題は、燃料および酸化剤を供給するシステムを如何に簡略化し、小型化するかということにある。燃料供給システムの簡略化に関しては、燃料としてメタノール等の液体燃料を用い、これを毛細管力によって燃料極に供給する方法が特開平6-188008号公報に開示されている。

【0005】一方、酸化剤供給システムとしては、酸化剤として空気が使用できるため、一般には電池内部あるいは電池を搭載する電気機器に設けられたブロワやファンで空気を酸化剤極に圧送する方法がとられる。しかし、空気をを用いる以上、発電に必要な酸素量の少なくとも5倍以上の空気を燃料電池本体に供給する必要があり、OA機器等の消費電力が小さいとはいえ発電に要する空気量は多い。従って、空気を燃料電池本体に圧送する構造では、大量の空気を電池に送り込む為にブロワやファン等の送気手段が大きくなり、電池の小型化には不向きである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来の燃料電池における上記課題を解決し、小型機器の電源として有用な小型燃料電池、あるいは燃料電池を用いるために不要に大型化する必要のない電気機器を提供するために行われたものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、電解質板と、この電解質板の対向する面に設けられた、燃料極および酸化剤極とからなる一対の電極と、前記酸化剤極表面に設けられた酸化剤ガス流路と、この酸化剤ガス流路に接続され、前記酸化剤ガス流路中の酸化剤ガスを吸引するように設けられた減圧手段とを有することを特徴とする燃料電池装置である。

【0008】すなわち、酸化剤ガス流路の排出口側を減圧し、流路中の酸化剤ガスを吸引・排出することで、酸化剤ガス流路の導入口から酸化剤ガスを酸化剤ガス流路へ吸引・導入することで、大量の酸化剤ガスを小型の酸化剤ガス供給手段で酸化剤極に供給することが可能になり、ひいては小型の燃料電池を提供することが可能となる。

【0009】これは、酸化剤ガス流路に存在する酸化剤ガスは電池反応に伴い消費されるため、別途酸化剤ガス供給手段を設けなくとも消費分の酸化剤ガスは酸化剤ガス流路へと自然吸気するためであり、本発明では、酸化剤ガスをこの自然吸気を十分に生かす構成を採用することで酸化剤ガス供給手段を小型化することを可能にしている。

【0010】別の発明は、電解質板、および前記電解質板の対向する面に設けられた、燃料極および酸化剤極とからなる一対の電極とを具備する燃料電池を搭載する電気機器であって、前記酸化剤極に供給される酸化剤ガスを排出する排出口に接続された減圧手段を有することを特徴とする電気機器である。

【0011】すなわち、酸化剤ガス供給手段を電気機器に具備させた場合に、酸化剤極近傍に保持される酸化剤ガスを吸引・排出することで、前述したように小型の酸化剤ガス供給手段で大量の酸化剤ガスを供給することが可能なため、電気機器を小型化することが可能となる。

【0012】別の発明は、電解質板と、この電解質板の対向する面に設けられた、燃料極および酸化剤極とからなる一対の電極と、前記酸化剤極表面に設けられた酸化剤ガス流路とからなる燃料電池であって、前記酸化剤ガス流路の断面積は、酸化剤ガスの入口から出口にかけて小さくなることを特徴とする燃料電池である。

【0013】空気などを酸化剤ガスとして使用した場合、酸化剤ガス流路の入口近傍では酸化剤ガス中の酸素濃度は高いが、前記流路の出口方向へ流れていくうちに電池反応により酸素は消費され、徐々に酸素濃度が低下していく。この発明によれば、出口側のガス流路を狭くすることで、出口側の酸化剤濃度を高め、出口側の酸化剤極に供給する酸素量を高めることで供給される酸素を有効に電池反応に供することができる。

【0014】別の発明は、電解質板、および前記電解質板の対向する面に設けられた、燃料極および酸化剤極とからなる一対の電極とを具備する燃料電池を搭載する電気機器であって、前記酸化剤極に酸化剤ガスを供給する酸化剤ガス流路を有し、この酸化剤ガス流路の断面積が酸化剤ガスの入り口から出口にかけて小さくなることを特徴とする電気機器である。

【0015】前記酸化剤ガス流路は、必ずしも燃料電池内に配置する必要はなく、酸化剤極に接続する位置に前記ガス流路を設けた電気機器を用いた場合にも同様の効果が得られる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0017】図1は、一実施例の燃料電池の要部構成を示す断面図である。同図において、1は燃料極（アノード）2と酸化剤極（カソード）3とにより挟持された電解質板であり、これら電解質板1、燃料極2および酸化剤極

3によって起電部4が構成されている。ここで、燃料極2および酸化剤極3は、燃料や酸化剤ガスを流通させると共に電子を通すように、導電性の多孔質体で形成されている。

【0018】起電部4をセパレータ5を介して複数積層することにより、電池本体となるスタック7が構成されている。セパレータ5の酸化剤極3と接する面には、酸化剤ガスを流すための酸化剤ガス流路6を連続溝として設けている。

【0019】燃料極2として多孔体を用いることで、毛细管力を利用して燃料タンク8から燃料極2に液体燃料を供給することが可能である。この方法を用いれば、燃料を燃料極に供給する為のポンプ等の送気もしくは送液手段が不要になり、燃料供給系のシステムを極めてコンパクトにする事が可能である。

【0020】通常、酸化剤ガス流路6には、例えば図7に示すように、外部から取り込んだ空気を燃料電池本体9の酸化剤ガス入口側に設けられた送気手段10で送り込むことによって酸化剤ガスが供給している。しかし、この様な酸化剤ガスを電池本体へ圧送する方法では、発電に必要な全ての空気を送気手段で送り込まねばならず、大きな駆動力を必要とする。

【0021】これに対し、本発明の燃料電池に於いては、図2に示すように送気手段10が燃料電池本体9の酸化剤ガス出口側に設けられる。

【0022】燃料電池本体9の酸化剤極には、発電の際、電極反応により酸素が消費されるのに伴い、ある程度自ら空気を外部から燃料電池本体内部に吸入する能力がある。したがって、本発明の燃料電池においてはこの吸入力を利用し、足りない空気量を補う目的で送気手段10を用いる。即ち、送気手段10をガス流路の排出口側に設け、排出口近傍を減圧することで、燃料電池本体9内部の酸化剤ガスを吸引し、燃料電池本体9外部へ排出する減圧手段として用いることにより、小さな駆動力で発電に必要な量の空気が酸化剤極に吸入される。

【0023】このような機能を持たせるためには、減圧手段を燃料電池本体に付設した燃料電池装置を用い、この燃料電池装置を電気機器に搭載して図2に示すような構成とすることも可能である。また、減圧手段を電気機器に配設し、この電気機器に、電解質板、一対の電極および酸化剤ガス流路を有する燃料電池を搭載して図2に示すような構成とすることも可能であるし、減圧手段および酸化剤ガス流路を電気機器に配設し、この電気機器に、電解質板および一対の電極を有する燃料電池を搭載して、図2と同様な構成とすることも可能である。

【0024】さらに、前記送気手段10としてファンを用いる場合、燃料電池本体9の外形を形成する面のうち最も面積の広い面に平行に配置されることが好ましい。この様に送気ファンを配置する事により、電池反応後の酸化剤ガスを排気するための断面積を大きく取る事が出

来るので、送気ファンの駆動力を小さくする事が出来る。また、送気量はファンの大きさに依存するため、必要な送気量を得るためにはファンにある程度の大きさが求められる。従って、送気手段10を燃料電池本体9の外形を形成する面のうち最も面積の広い面に配置する事により燃料電池装置全体を小型化することができる。

【0025】また、前記酸化剤ガス流路6は、その溝の深さが酸化剤ガスの入口から出口にかけてその断面積が小さくなる形状とすることが望ましい。図3にこの様に成形された前記セパレータ5の一部分の斜視図を示す。酸化剤ガスとして燃料電池本体に供給された空気は、酸化剤ガス流路6を流れるうちに電池反応により徐々に酸素が消費される。従って、酸化剤ガス流路の入口側から出口側にいくにつれて酸化剤ガス中の酸素の量が減少する。そこで、酸化剤ガス流路の深さを入口から出口にかけて浅くする事によって、少なくなった酸素を酸化剤極付近に高密度に集める事ができるので、酸素を有効に電池反応に供する事が出来る。

【0026】上記機器搭載用燃料電池は、可搬用機器の外部に接続端子を介して着脱可能な形で接続されるのが好ましい。これは、前記燃料電池の酸化剤側排気ガスは、電池反応により生成した水により湿度が高いため、湿気を嫌う機器の場合機器内部に搭載すると不具合を生じる可能性があるからである。機器搭載用燃料電池を外部端子を介してノート型パソコンに接続したときの例を図4に示す。

【0027】次に、本発明の燃料電池の具体例およびその評価結果について述べる。

【0028】

【実施例】実施例1

図5に示した構成を有する液体燃料電池（単電池）を、以下に示す要領で作製した。まず、カーボンプロセス上にPt-Ru系触媒層を塗布した32mm×32mmの燃料極2と、カーボンプロセス上にPtブラック触媒層を塗布した32mm×32mmの酸化剤極3とで、触媒層が電解質膜と接するようにしてパーフルオロスルホン酸膜からなる電解質膜1を挟持した。これらを、120℃で5分間、100kg/cm<sup>2</sup>の圧力でホットプレスして接合した。この起電部4を、深さ2mm、幅2mmの酸化剤ガス流路6をもつ酸化剤極側ホルダー12と、同様の燃料ガス供給溝11をもつ燃料極側ホルダー13の内部に組み込んで反応面積10cm<sup>2</sup>の単電池を作製した。

【0029】この様にして作製された単電池を、10枚積層して燃料電池スタックを作製した。

【0030】このようにして得た燃料電池スタックに、燃料としてメタノールと水の1:1（モル比）蒸気を燃料ガス供給溝11に供給し、更に、酸化剤ガス出口側に配置した消費電力0.5Wの送気ファンにより酸化剤側ホルダー12から酸化剤ガス（空気）を吸い出して80℃で発電を行った。この電池の電流-電圧特性を図6に示す。

【0031】実施例2

実施例1と同様にして、まず、カーボンプロセス上にPt-Ru系触媒層を塗布した32mm×32mmの燃料極2と、カーボンプロセス上にPtブラック触媒層を塗布した32mm×32mmの酸化剤極3とで、触媒層が電解質膜と接するようにしてパーフルオロスルホン酸膜からなる電解質膜1を挟持した。これらを、120℃で5分間、100kg/cm<sup>2</sup>の圧力でホットプレスして接合した。この起電部4を、溝幅2mmで、溝の深さが入口から出口にかけて2mmから1mmに浅くなる酸化剤ガス流路6をもつ酸化剤極側ホルダー12と、深さ2mm、幅2mmの燃料ガス供給溝をもつ燃料極側ホルダー13の内部に組み込んで反応面積10cm<sup>2</sup>の単電池を作製した。

【0032】この様にして作製された単電池を、10枚積層して燃料電池スタックを作製した。

【0033】このようにして得た燃料電池スタックに、燃料としてメタノールと水の1:1（モル比）蒸気を燃料ガス供給溝11に供給し、更に、酸化剤ガス出口側に配置した消費電力0.5Wの送気ファンにより酸化剤側ホルダー12から酸化剤ガス（空気）を吸い出して80℃で発電を行った。この電池の電流-電圧特性を図6に示す。

【0034】比較例1

実施例1と同様にして得られた燃料電池スタックに、燃料としてメタノールと水の1:1（モル比）蒸気を燃料ガス供給溝に供給し、更に、酸化剤ガス入口側に配置した消費電力0.5Wの送気ファンにより酸化剤側ホルダーへ酸化剤ガス（空気）を送り込んで80℃で発電を行った。この電池の電流-電圧特性を図6に示す。

【0035】図6から明らかなように、同じ消費電力のファンを用いても比較例1に比べて実施例1及び2の燃料電池は高い電流まで出力を得る事ができる。これは、同じ消費電力のファンで、より多くの空気を燃料電池本体に導入できている事を示す。特に、実施例2に於いては、電流を増したときの電圧低下の傾きが小さい。これは、電池反応で酸化剤ガス中の濃度が薄くなった酸素を有効に活用できている事を示している。

【0036】なお、本実施例においては燃料としてメタノールおよび水を、酸化剤ガスとして空気を用いたが、本発明に係る燃料および酸化剤ガスはこれに限られるものではなく、触媒などと接触・反応させることで電解質に水素イオンを供給できるものであれば使用することが可能であり、例えばエタノールなどのアルコール類や、ジメチルエーテル等のエーテル類、ヒドラジンなどを含有する液体燃料などもしうできるし、酸化剤ガスとして酸素ガスなど、既知のものをを用いることもできる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の燃料電池によれば、効率よく酸化剤極に酸素を供給する事ができ、安定して高い出力を得ることができる。これによ

り、酸化剤ガスの送気手段のコンパクト化が可能になり、小型の燃料電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係わる燃料電池の要部構成を示す断面図。

【図2】 本発明の一実施例に係わる、燃料電池本体と送気手段の配置を示すための説明図。

【図3】 本発明に係わる酸化剤流路の一実施例を示す斜視図。

【図4】 本発明の一実施例における燃料電池装置の機器装着例を示す斜視図。

【図5】 実施例および比較例における単位電池の断面図。

【図6】 本発明の実施例および比較例に係わる燃料電池の電流-電圧特性図。

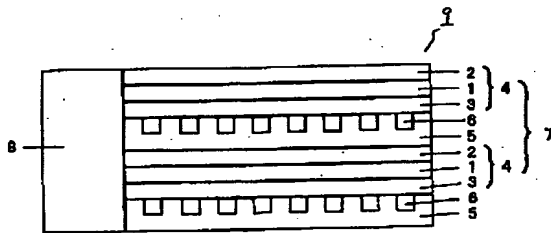
【図7】 従来の燃料電池本体と送気手段の配置を示す\*

\* ための説明図。

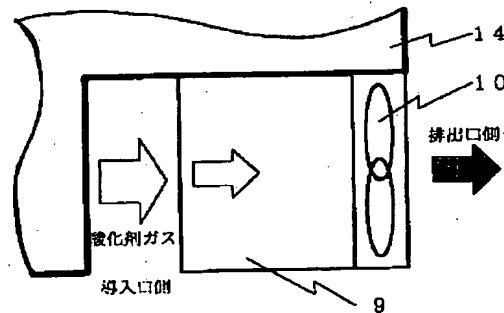
【符号の説明】

- 1・・・電解質板
- 2・・・燃料極
- 3・・・酸化剤極
- 4・・・起電部
- 5・・・セパレータ
- 6・・・酸化剤ガス流路
- 7・・・スタック
- 8・・・燃料タンク
- 9・・・燃料電池本体
- 10・・・送気手段
- 11・・・液体燃料供給溝
- 12・・・酸化剤極側ホルダー
- 13・・・燃料極側ホルダー
- 14・・・燃料電池搭載用電気機器

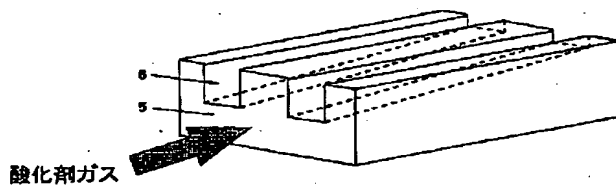
【図1】



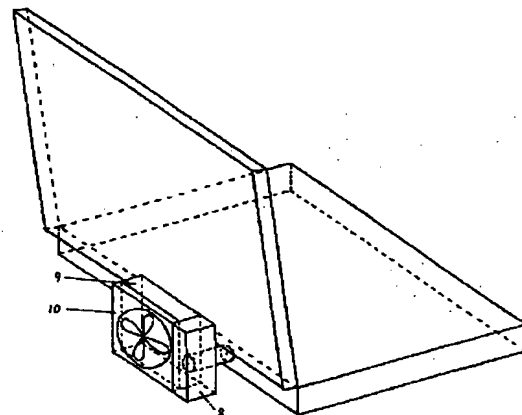
【図2】



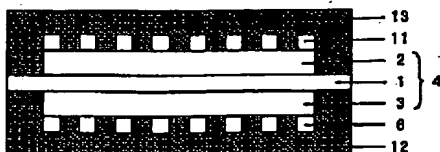
【図3】



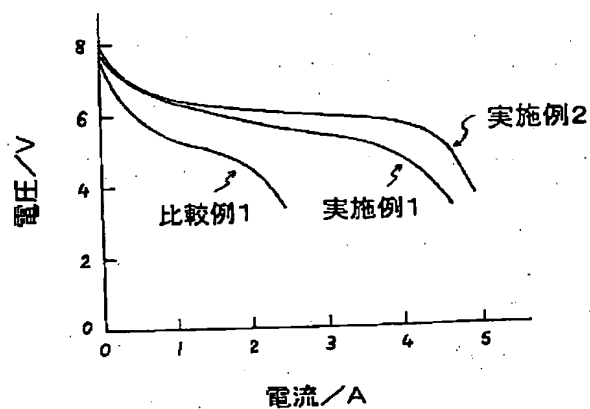
【図4】



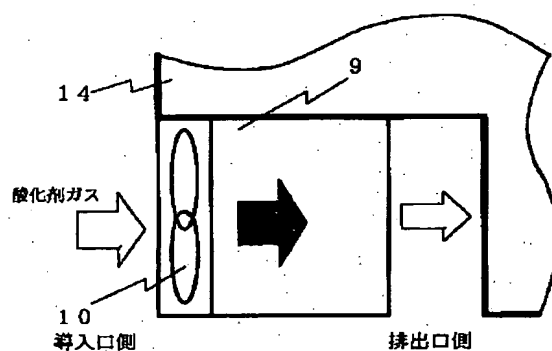
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 赤坂 芳浩  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 安田 一浩  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 高下 雅弘  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

Fターム(参考) 5H026 AA08 CC03 CC10 HH02  
5H027 AA08